

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
13. Oktober 2005 (13.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2005/094734 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: A61F 2/44

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/000373

(22) Internationales Anmeldedatum:  
3. März 2005 (03.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 016 032.5 30. März 2004 (30.03.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): HJS GELENK SYSTEM GMBH [DE/DE];  
Mauerkircher Strasse 180, 81925 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): NÄGERL, Hans  
[DE/DE]; Lange Hecke 41, 37130 Gleichen (DE).

(74) Anwalt: SCHEFFLER, Jörg; Tergau & Pohl, Adelheid-  
strasse 5, 30171 Hannover (DE).

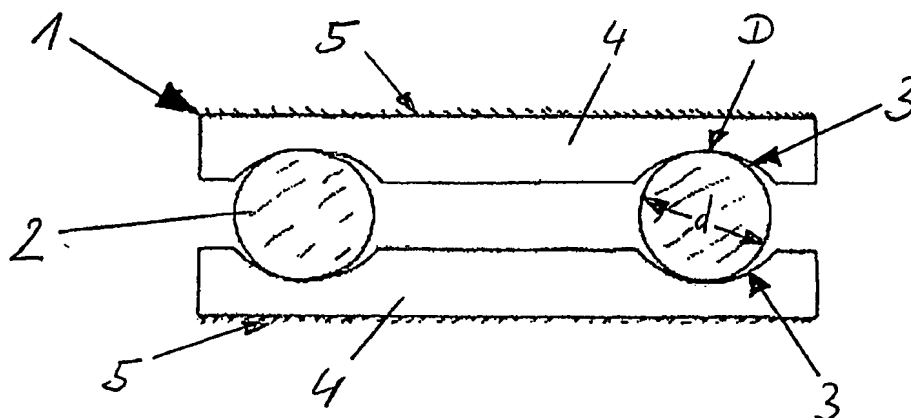
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,  
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ARTIFICIAL INTERVERTEBRAL DISK

(54) Bezeichnung: KÜNSTLICHE ZWISCHENWIRBELSCHEIBE



(57) Abstract: The invention relates to an artificial intervertebral disk (1) which can be inserted between two adjacent vertebral bodies of a patient and by means of which two adjacent vertebral bodies of a patient are joined in an articulated manner. Said artificial intervertebral disk (1) comprises an intermediate element (2) that is embodied as an elastic ring and is inserted into one respective molded portion (3) of two outer elements (4) which are configured as metal plates. The outer elements (4) are joined to the bones of the vertebral bodies via anchoring pins (5), especially titanium anchorings previously known in hip endoprosthetics. The radius (D) of the concave molded portion (3) is greater than the diameter (d) of a circular cross-sectional area of the intermediate element (2) such that compression of the intermediate element (2) caused particularly by the patient's movement allows for a defined deformation.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/094734 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,  
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine zwischen zwei benachbarten Wirbelkörpern eines Patienten einsetzbare künstliche Zwischenwirbelscheibe (1) durch die zwei nicht dargestellte benachbarte Wirbelkörper eines Patienten gelenkig verbunden sind. Die künstliche Zwischenwirbelscheibe (1) hat ein als elastischer Ring ausgeführtes Zwischenelement (2), das in jeweils eine Ausformung (3) von zwei als Metallplatten ausgeführten äußeren Elementen (4) eingesetzt ist. Die äußeren Elemente (4) werden mit den Knochen der Wirbelkörper über Verankerungsdome (5), insbesondere Titanverankerungen, die an sich aus der Hüftendoprothetik bekannt sind, verbunden. Der Radius (D) der konkaven Ausformung (3) weist gegenüber dem Durchmesser (d) einer kreisförmigen Querschnittsfläche des Zwischenelementes (2) ein Übermaß auf, so dass eine insbesondere durch die Bewegung des Patienten bedingte Kompression des Zwischenelementes (2) eine definierte Verformung gestattet.

### Künstliche Zwischenwirbelscheibe

Die Erfindung betrifft eine zwischen zwei benachbarten Wirbelkörpern eines Patienten einsetzbare künstliche Zwischenwirbelscheibe, mit jeweils einem dem jeweiligen Wirbelkörper zugeordneten Element, wobei die Elemente mittels eines Zwischenelementes derart eingeschränkt gelenkig miteinander verbunden sind, dass dadurch sowohl Torsionsdrehmomente als auch Scherkräfte übertragbar sind.

In der menschlichen Wirbelsäule und insbesondere in der Lendenwirbelsäule verbindet die Zwischenwirbelscheibe (Bandscheibe) einen oberen knöchernen Wirbelkörper gelenkig mit einem unteren knöchernen Wirbelkörper.

Eine solche künstliche Zwischenwirbelscheibe ist beispielsweise durch die EP 0 610 837 B1 bekannt, bei der zwei Platten durch einen elastomeren Kern miteinander verbunden sind. Der elastomere Kern hat einen oberen und einen unteren Teil, die einen Zwischenteil einschließen, dessen periphere Oberfläche konkav ausgeführt ist. Dadurch soll bei einwirkenden Biegemomenten oder Übertragungskräften auf die Zwischenwirbelscheibe die an der Berührungsfläche zwischen Platten und Kern hervorgerufenen Kräfte im Vergleich zu einem Kern mit geraden Seiten reduziert werden.

Durch die US 3 867 728 ist eine Zwischenwirbelscheibe beschrieben, die beispielsweise aus einem einzigen Stück besteht und eine konkave äußere Oberfläche aufweist.

5 Weiterhin beschreibt auch die US 5 071 437 eine Bandscheibenprothese, welche eine obere flache Platte, eine untere flache Platte und einen flachen elastomeren Kern aufweisen, welcher zwischen den Platten eingeschlossen ist.

Die EP 0 747 025 B1 beschreibt eine künstliche Bandscheibe zum Einsatz zwischen benachbarten Wirbeln mit einer ersten Komponente mit einer konkaven Aussparung sowie einer zweiten Komponente mit einem Vorsprung, der in die Aussparung der ersten Komponenten passt so dass eine uneingeschränkte Dreh- und Kippbewegung zwischen der ersten und der zweiten Komponente erreicht wird.

Es sind ferner durch die DE 100 24 922 C1, die EP 10 41 945 A1, WO 02/080818 A 1, die 15 US 63 68 350 B 1, die DE 42 13 771 C1, die EP 05 60 140 B1, die EP 13 44 508 A 1, die EP 13 44 507 A 1, die DE 42 08 115 A 1, die EP 12 87 795 A 1, die DE 102 42 329 A 1 und die DE 197 10 392 C1 weitere Bandscheibenprothesen bekannt.

Als nachteilig erweist sich bei allen bisher bekannten künstlichen Zwischenwirbelscheiben, 20 dass die natürlichen Gelenkeigenschaften nur unzureichend nachgebildet werden können. Diese Einschränkung des natürlichen Bewegungsfreiraumes ist für den Patienten insbesondere dann deutlich als störend wahrnehmbar, wenn mehrere Wirbelkörper ersetzt werden und sich daher die nachteiligen Eigenschaften der künstlichen Zwischenwirbelscheiben summieren.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die für den Patienten wahrnehmbaren Eigenschaften einer künstlichen Zwischenwirbelscheibe wesentlich zu verbessern.

30 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer künstlichen Zwischenwirbelscheibe gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche betreffen besonders zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung.

Erfindungsgemäß ist also eine künstliche Zwischenwirbelscheibe vorgesehen, bei der die beiden Elemente eine Ausformung aufweisen, durch welche die Elemente mit dem Zwischenenelement formschlüssig verbunden sind. Die Erfindung geht dabei von der Überlegung 35 aus, dass der gewünschte Bewegungsfreiraum dem natürlichen Bewegungsfreiraum der Wirbelsäule dann in optimaler Weise durch eine künstliche Zwischenwirbelscheibe nachempfunden werden kann, wenn das Zwischenelement in einer jeweiligen Ausformung der Ele-

mente formschlüssig gehalten ist, weil dadurch sowohl Torsionsdrehmomente als auch Scherkräfte problemlos übertragen werden können, ohne dass hierzu auf gute Verformungseigenschaften der Zwischenwirbelscheibe verzichtet werden muss. Dadurch kann die Zwischenwirbelscheibe insbesondere derart ausgeführt sein, dass zugleich die relative Beweglichkeit der Elemente zueinander, insbesondere also eine Kippbewegung wesentlich optimiert, d.h. die Beweglichkeit verbessert werden kann. Mit anderen Worten führt die Entkopplung der Funktion der Übertragung der Torsionsdrehmomente und Scherkräfte zwischen benachbarten Wirbelkörpern von der Funktion der gelenkigen Verbindung der den Wirbelkörper jeweils zugeordneten Elemente, die nach dem Stand der Technik einheitlich durch die elastischen Eigenschaften des Zwischenelementes in unzureichender Weise gleichsam als Kompromiss der unterschiedlichen Eigenschaften realisiert ist, zu wesentlich abweichenden Freiheitsgraden entsprechend dem jeweiligen Optimum. Erfindungsgemäß wird es also möglich, benachbarte Wirbelkörper derart gelenkig zu verbinden, dass ähnlichen mechanischen Eigenschaften, wie die der natürlichen Zwischenwirbelscheibe erreicht werden.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Wirbelscheibe wird dadurch erreicht, dass die Ausformung konkav ausgeführt ist und dadurch beispielsweise eine Ausnehmung zur formschlüssigen Aufnahme des Zwischenelementes bildet. Die Kontaktflächen sind dabei so gestaltet, dass in jedem Fall durch die Scherungs- und Torsionsbelastung die Haftreibung nicht überwunden werden kann.

Dabei erweist es sich in der Praxis als besonders erfolg versprechend, wenn die Ausformung eine reibungsoptimierte Oberflächenbeschaffenheit aufweist, weil dadurch in einfacher Weise eine Verringerung bzw. Verhinderung eines möglichen Abriebs des Materials des Zwischenelementes erreicht wird. Beispielsweise sind im Kontaktbereich die Oberflächen der Ausformung spiegelglanzpoliert, so dass bei Relativbewegungen an den Kontaktflächen die Reibung und damit auch der Abrieb auf dem Zwischenelement minimal ist.

Eine andere ebenfalls besonders praxisgerechte Abwandlung wird hingegen dann erreicht, wenn die Ausformung zur Erzeugung eines Kraftschlusses zwischen beiden Elementen und dem Zwischenelement zumindest abschnittsweise eine die Reibung erhöhende Oberflächenstrukturierung oder Rauheit aufweist. Auf diese Weise wird eine Gestaltung der Kontaktflächen erreicht, bei denen in jedem Fall durch die Scherungs- und Torsionsbelastung die Haftreibung nicht überwunden wird.

Weiterhin erweist es sich als besonders praxisnah, wenn die Ausformung gegenüber dem Zwischenelement derart mit einem Übermaß versehen ist, dass eine insbesondere durch die

Bewegung des Patienten bedingte Kompression des Zwischenelementes eine definierte Verformung gestattet. Hierbei ist insbesondere durch die Flächenkrümmung der Ausformung im Vergleich zu der Querschnittsfläche des Zwischenelementes geringfügig kleiner bemessen, so dass die bei Kompression auftretende Verformung des beispielsweise ringförmigen Zwischenelementes dessen Ausdehnung parallel zur Ebene der Elemente gestattet.

Das Zwischenelement könnte als eine Scheibe ausgeführt sein, die in ihrem Randbereich mit Wülsten ausgestattet ist, die in die entsprechend ausgeführte Ausformung eingreifen. Eine besonders Erfolg versprechende Ausgestaltung wird hingegen dann erreicht, wenn das Zwischenelement eine ringförmig geschlossene Form aufweist. Hierdurch können in optimaler Weise die bei der Bewegung auftretenden Torsionsdrehmomente und Scherkräfte übertragen werden, wobei sich neben kreisförmigen auch ovale oder nierenförmige Zwischenelemente eignen, weil diese bereits aufgrund der von der Kreisform abweichenden Grundform eine formschlüssige Übertragung von Torsionsdrehmomenten gestattet.

Nach einer anderen ebenfalls besonders vorteilhaften Abwandlung weist das ringförmige Zwischenelement zumindest abschnittsweise eine ogivale, ovale oder kreisförmige Querschnittsfläche quer zu seiner ringförmigen Mittelachse auf, um so zugleich eine optimale Kraftübertragung zwischen den Elementen sicherzustellen und zugleich die gewünschte Beweglichkeit zu erreichen. Dabei ist die korrespondierende Ausformung zumindest abschnittsweise, insbesondere in Abhängigkeit der verschiedenen Körperebenen entsprechend geformt.

Weiterhin erweist es sich als besonders günstig, wenn das Zwischenelement eine in Richtung seiner ringförmigen Mittelachse eine abschnittsweise abweichende Querschnittsfläche aufweist, die mit einer entsprechend ausgeführten Ausformung zusammenwirkt, um so die auftretenden Torsionsmomenten durch einen Formschluss zwischen dem Zwischenelement und den äußeren Elementen zu ermöglichen. Beispielsweise können hierzu abschnittsweise Einschnürungen vorgesehen sein. Der Durchmesser der Ringquerschnittsfläche ist dabei längs des Ringes moduliert sein, so dass selbst bei einem in Draufsicht kreisförmig geformten Ring eine Drehbewegung des Ringes zwischen den plattenförmigen äußeren Elementen ausgeschlossen werden kann.

Beispielsweise kann zu diesem Zweck die Querschnittsfläche in der Sagittalebene, der Frontalebene und/oder der Transversalebene des Patienten abschnittsweise erweitert sein.

Grundsätzlich können die Materialeigenschaften entsprechend den jeweiligen Anforderungen bestimmt werden. Besonders vorteilhaft erweist sich in der Praxis eine Ausgestaltung, bei der das Zwischenelement zumindest abschnittsweise aus einem Polymer, insbesondere Po-

besondere Titanverankerungen, die an sich aus der Hüftendoprothetik bekannt sind, verbunden. Der Radius  $D$  der konkaven Ausformung 3 weist gegenüber dem Durchmesser  $d$  einer kreisförmigen Querschnittsfläche des Zwischenelementes 2 ein Übermaß auf, so dass eine insbesondere durch die Bewegung des Patienten bedingte Kompression des Zwischenelementes 2 eine definierte Verformung gestattet.

Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf verschiedene mögliche Ausformungen des Zwischenelementes 2 der erfindungsgemäßen künstlichen Zwischenwirbelscheibe 1, die jeweils eine ringförmig geschlossene Grundform aufweisen. Beispielfhaft dargestellt sind Zwischenelemente 2a, 2b, 2c mit kreisförmiger, ovaler oder nierenförmiger Grundform. Selbstverständlich können diese Grundformen in gleicher Weise auch bei nicht gezeigten Zwischenelementen ohne Durchbrechung vorgesehen werden.

Figur 3 zeigt beispielhaft verschiedene Querschnittsformen des Zwischenelementes 2, die oval, kreisförmig oder beidseitig ogival ausgeführt sein können. In Richtung der in Figur 4 dargestellten ringförmigen Mittelachse 7 des Zwischenelementes 2 kann die Querschnittsform auch abschnittsweise abweichend ausgeführt und beispielsweise zwischen den dargestellten unterschiedlichen Querschnittsformen variieren.

Eine solche variierende Querschnittsform wird anhand der Figur 4 näher dargestellt, die eine vergrößerte Seitenansicht eines in Figur 2 gezeigten Zwischenelementes 2 zeigt. Zu erkennen sind regelmäßige Einschnürungen 6 der kreisförmigen Querschnittsform in Richtung der ringförmigen Mittelachse 7 des Zwischenelementes 2, durch welche die auftretenden Torsionsmomenten durch einen Formschluss des Zwischenelements 2 mit den in Figur 1 gezeigten äußeren Elementen 4 übertragen werden können.

Eine gegenüber Figur 1 abweichende Ausführungsform einer weiteren erfindungsgemäßen künstlichen Zwischenwirbelscheibe 8 zeigt Figur 5 in einer geschnittenen Seitenansicht. Die Zwischenwirbelscheibe 8 hat dabei als Lochscheiben ausgeführte äußere Elemente 9 mit einer zentralen Durchbrechung 10 ausgeführt, um so die Integration der in Figur 6 gezeigten dargestellten Wirbelkörper 11 zu verbessern.

Figur 6 zeigt eine Anordnung der in Figur 1 dargestellten künstlichen Zwischenwirbelscheibe 1 zwischen zwei Wirbelkörpern 11 einer nicht weiter gezeigten Wirbelsäule. Zur Verankerung in den Wirbelkörpern 11 ist die Zwischenwirbelscheibe 1 auf ihren den Wirbelkörpern 11 Außenseiten mit den Verankerungsdornen 5 versehen, die sich bei der Implantation durch Last in den Wirbelkörpern 11 hineinverankern. Eine an den Wirbelkörpern 11 zugewandten Seiten vorgesehene biokompatible Beschichtung ermöglicht dabei eine direkte Knochenanbindung.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Eine zwischen zwei benachbarten Wirbelkörpern (11) eines Patienten einsetzbare künstliche Zwischenwirbelscheibe (1, 8), mit jeweils einem dem jeweiligen Wirbelkörper (11) zugeordneten Element (4, 9), wobei die Elemente (4, 9) mittels eines Zwischenelementes (2) 5 derart eingeschränkt gelenkig miteinander verbunden sind, dass dadurch sowohl Torsionsdrehmomente als auch Scherkräfte übertragbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Elemente (4, 9) eine Ausformung (3) aufweisen, durch welche die Elemente (4, 9) mit dem Zwischenelement (2) formschlüssig verbunden sind.
- 10 2. Zwischenwirbelscheibe (1, 8) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausformung (3) konkav ausgeführt ist.
3. Zwischenwirbelscheibe (1, 8) nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausformung (3) eine Ausnehmung aufweist.
4. Zwischenwirbelscheibe (1, 8) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausformung (3) eine reibungsoptimierte Oberflächenbeschaffenheit aufweist. 15
5. Zwischenwirbelscheibe (1, 8) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausformung (3) zur Erzeugung eines Kraftschlusses zwischen beiden Elementen (4, 9) und dem Zwischenelement (2) zumindest abschnittsweise eine 20 die Reibung erhöhende Oberflächenstrukturierung oder Rauheit aufweist.
6. Zwischenwirbelscheibe (1, 8) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausformung (3) gegenüber dem Zwischenelement (2) der-



lyethylen besteht und dadurch geringe Verschleißanfälligkeit bei zugleich hoher Zähigkeit und eine eingeschränkte, elastische Verformbarkeit gestattet.

Weiterhin wird eine besonders zuverlässige Anbindung der Zwischenwirbelscheibe die Elemente zur Verankerung im Knochen auf den Wirbelkörpern zugewandten Seiten mit Verankerungsdornen oder -elementen versehen, die sich bei der Implantation durch Last in den Wirbelkörpern hineinverankern.

Dabei sind Vorteilhafterweise die Elemente mit ihren Verankerungsdornen oder -elementen auf den den Wirbelkörpern zugewandten Seiten mit Titan oder anderen biokompatiblen Materialien beschichtet, die eine direkte Knochenanbindung ermöglichen.

Die Erfindung lässt verschiedene Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig.1 eine geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen künstlichen Zwischenwirbelscheibe;

Fig.2 eine Draufsicht auf verschiedene Zwischenelemente für eine erfindungsgemäße künstliche Zwischenwirbelscheibe;

Fig.3 verschiedene Querschnittsformen der in Figur 2 gezeigten Zwischenelemente;

Fig.4 eine lediglich Ausschnittsweise dargestellte, vergrößerte Seitenansicht eines in Figur 2 gezeigten Zwischenelementes;

Fig.5 eine weitere erfindungsgemäße künstliche Zwischenwirbelscheibe in einer geschnittenen Seitenansicht;

Fig.6 die Anordnung der in Figur 1 dargestellten künstlichen Zwischenwirbelscheibe zwischen zwei Wirbelkörpern einer Wirbelsäule.

30

Figur 1 zeigt eine geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen künstlichen Zwischenwirbelscheibe 1 durch die zwei nicht dargestellte benachbarte Wirbelkörper eines Patienten gelenkig verbunden sind. Die künstliche Zwischenwirbelscheibe 1 hat ein als elastischer Ring ausgeführtes Zwischenelement 2, das in jeweils eine Ausformung 3 von zwei beispielsweise als Metallplatten ausgeführten äußeren Elementen 4 eingesetzt ist. Die äußeren Elemente 4 werden mit den Knochen der Wirbelkörper über Verankerungsdorne 5, ins-

35

art mit einem Übermaß versehen ist, dass eine insbesondere durch die Bewegung des Patienten bedingte Kompression des Zwischenelementes (2) eine definierte Verformung gestattet.

5 7. Zwischenwirbelscheibe (1, 8) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenelement (2) eine ringförmig geschlossene Form aufweist.

8. Zwischenwirbelscheibe (1, 8) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenelement (2) kreisförmig, oval oder nierenförmig ausgeführt ist.

10 9. Zwischenwirbelscheibe (1, 8) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ringförmige Zwischenelement (2) zumindest abschnittsweise eine ogivale, ovale oder kreisförmige Querschnittsfläche quer zur seiner ringförmigen Mittelachse (7) aufweist.

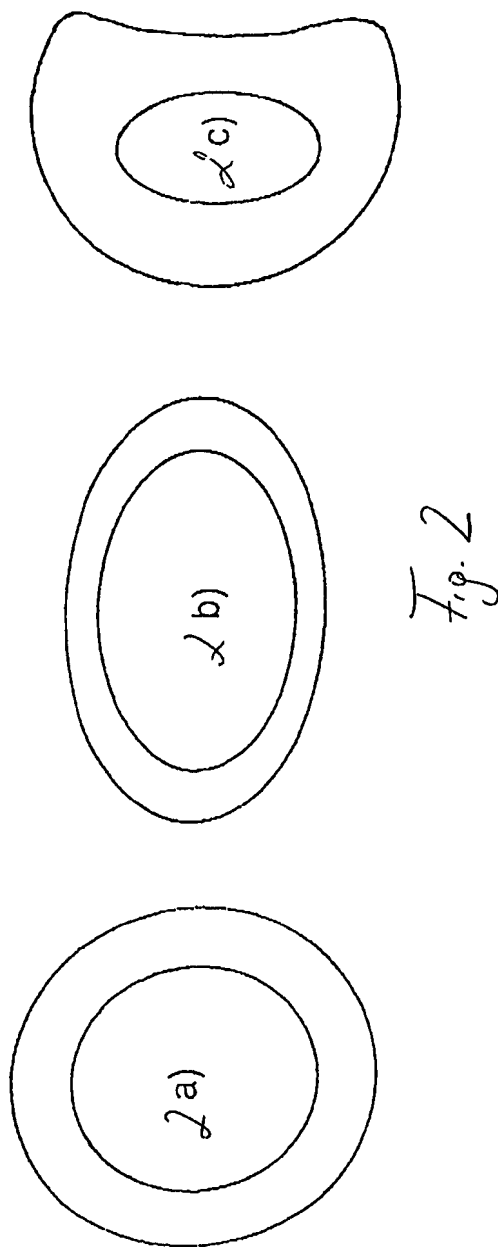
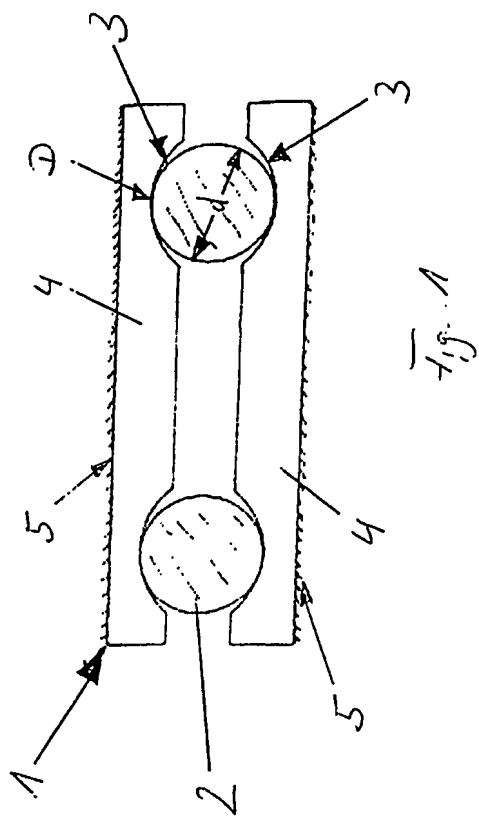
15 10. Zwischenwirbelscheibe (1, 8) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenelement (2) eine in Richtung seiner ringförmigen Mittelachse (7) eine abschnittsweise abweichende Querschnittsfläche (Einschnürung 6) aufweist, die mit entsprechen ausgeführten Ausformung (3) zusammenwirkt.

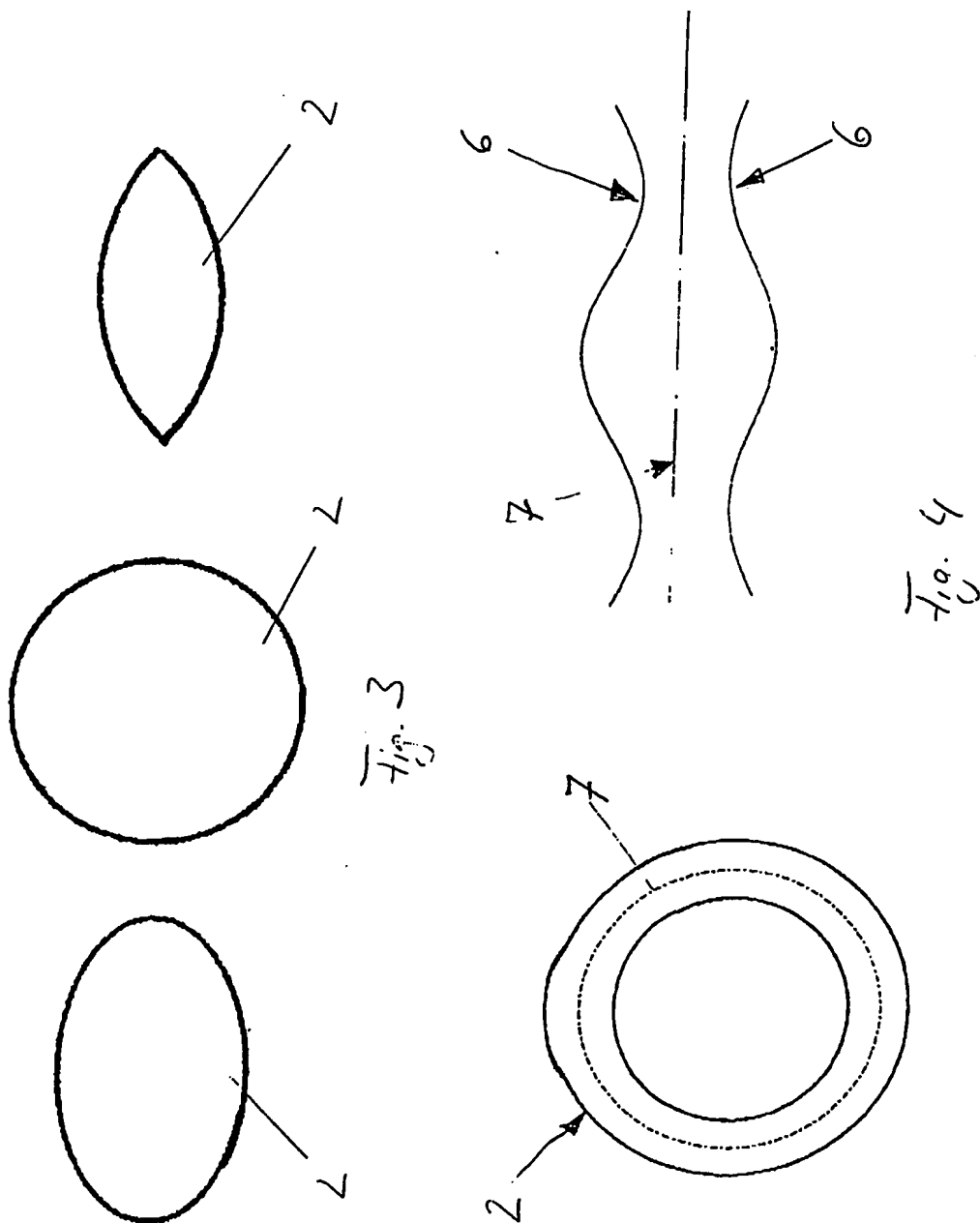
20 11. Zwischenwirbelscheibe (1, 8) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Querschnittsfläche in der Sagittalebene, der Frontalebene und/oder der Transversalebene des Patienten abschnittsweise erweitert ist.

12. Zwischenwirbelscheibe (1, 8) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenelement (2) zumindest abschnittsweise aus einem Polymer, insbesondere Polyethylen besteht.

25 13. Zwischenwirbelscheibe (1, 8) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elemente (4, 9) zur Verankerung im Knochen auf den Wirbelkörpern (11) zugewandten Seiten mit Verankerungsdornen (5) oder -elementen versehen sind.

30 14. Zwischenwirbelscheibe (1, 8) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elemente (4, 9) mit ihren Verankerungsdornen (5) oder -elementen auf den den Wirbelkörpern (11) zugewandten Seiten mit Titan oder anderen biokompatiblen Materialien beschichtet sind.





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2005/000373

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 A61F2/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 824 094 A (SERHAN ET AL) 20 October 1998 (1998-10-20) pages 2-6 column 3, line 25 - line 28 column 4, line 12 - line 13 column 5, line 1 - line 39 column 8, line 17 - line 18 -----	1-5, 8, 12-14
X	US 2003/009224 A1 (KURAS JAMES MICHAEL) 9 January 2003 (2003-01-09) figures 1-3 paragraph '0014! -----	1-4, 8, 11, 13, 14
X	US 2003/199982 A1 (BRYAN VINCENT) 23 October 2003 (2003-10-23) figures 1-4 paragraph '0028! -----	1-4, 6-9, 11
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 June 2005

Date of mailing of the international search report

22/07/2005

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Josten, S

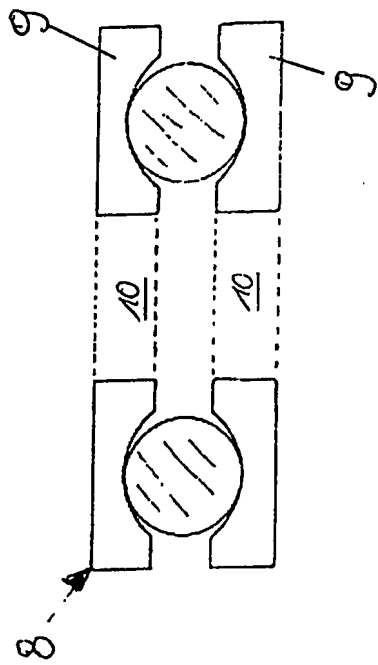


Fig. 5

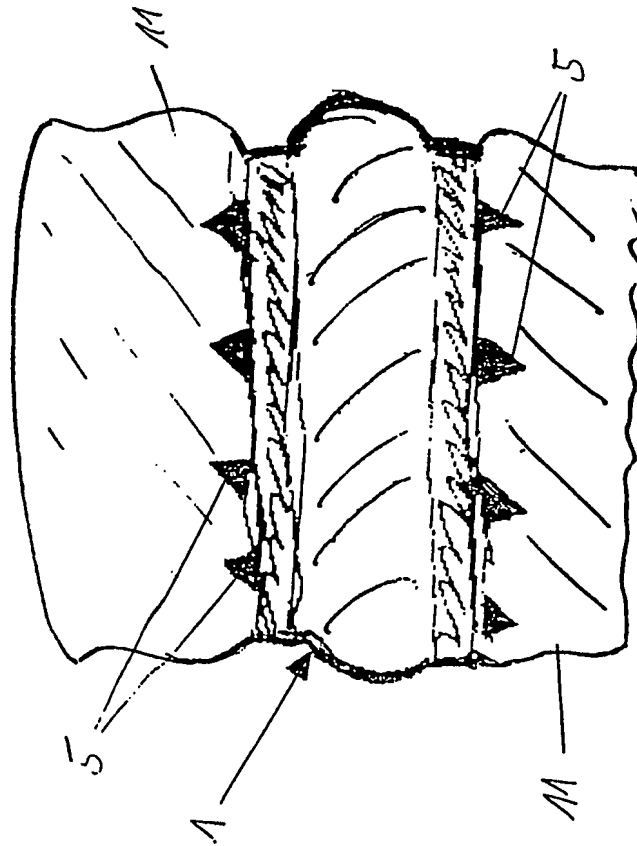


Fig. 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/DE2005/000373

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 787 019 A (DIMSO) 16 June 2000 (2000-06-16) figures 1,2 page 4, line 24 - line 29 page 5, line 11 - line 14 -----	1-4,6,8, 14
X	EP 0 610 837 A (ACROMED CORPORATION) 17 August 1994 (1994-08-17) cited in the application figures 3-7 column 4, line 23 - line 47 -----	1-5,8, 13,14

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2005/000373

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5824094	A	20-10-1998	US 6139579 A	31-10-2000
			AU 730836 B2	15-03-2001
			AU 1095299 A	10-05-1999
			AU 1371099 A	24-05-1999
			CA 2306775 A1	29-04-1999
			DE 69820467 D1	22-01-2004
			DE 69820467 T2	28-10-2004
			EP 1023011 A1	02-08-2000
			JP 2001520079 T	30-10-2001
			WO 9920209 A1	29-04-1999
			WO 9922675 A1	14-05-1999
			US 2003100951 A1	29-05-2003
			US 2002022888 A1	21-02-2002
			AU 753752 B2	24-10-2002
			CA 2306647 A1	14-05-1999
			EP 1032331 A1	06-09-2000
			JP 2001521780 T	13-11-2001
			US 6348071 B1	19-02-2002
US 2003009224	A1	09-01-2003	EP 1401360 A1	31-03-2004
			WO 03003952 A1	16-01-2003
			US 2003208271 A1	06-11-2003
US 2003199982	A1	23-10-2003	US 6749635 B1	15-06-2004
			AU 754516 B2	21-11-2002
			AU 5705799 A	27-03-2000
			CA 2342633 A1	16-03-2000
			EP 1109516 A1	27-06-2001
			JP 2002524141 T	06-08-2002
			WO 0013619 A1	16-03-2000
FR 2787019	A	16-06-2000	FR 2787019 A1	16-06-2000
			AU 765094 B2	11-09-2003
			AU 1568700 A	03-07-2000
			CA 2354165 A1	22-06-2000
			DE 1137377 T1	04-07-2002
			EP 1137377 A1	04-10-2001
			ES 2164627 T1	01-03-2002
			WO 0035387 A1	22-06-2000
			FR 2787021 A1	16-06-2000
			JP 2002532144 T	02-10-2002
			US 6579320 B1	17-06-2003
			ZA 200104847 A	20-12-2001
EP 0610837	A	17-08-1994	AT 205069 T	15-09-2001
			AU 663638 B2	12-10-1995
			AU 5500294 A	18-08-1994
			DE 69428143 D1	11-10-2001
			DE 69428143 T2	29-05-2002
			EP 0610837 A1	17-08-1994
			ES 2161725 T3	16-12-2001
			JP 2838030 B2	16-12-1998
			JP 6285099 A	11-10-1994
			US 5534030 A	09-07-1996



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2005/000373

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 A61F2/44		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RESEARCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 A61F		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 824 094 A (SERHAN ET AL) 20. Oktober 1998 (1998-10-20) Seiten 2-6 Spalte 3, Zeile 25 - Zeile 28 Spalte 4, Zeile 12 - Zeile 13 Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 39 Spalte 8, Zeile 17 - Zeile 18	1-5,8, 12-14
X	US 2003/009224 A1 (KURAS JAMES MICHAEL) 9. Januar 2003 (2003-01-09) Abbildungen 1-3 Absatz '0014!	1-4,8, 11,13,14
X	US 2003/199982 A1 (BRYAN VINCENT) 23. Oktober 2003 (2003-10-23) Abbildungen 1-4 Absatz '0028!	1-4,6-9, 11
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche 29. Juni 2005		Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts 22/07/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Josten, S

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2005/000373

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 787 019 A (DIMS0) 16. Juni 2000 (2000-06-16) Abbildungen 1,2 Seite 4, Zeile 24 - Zeile 29 Seite 5, Zeile 11 - Zeile 14 -----	1-4,6,8, 14
X	EP 0 610 837 A (ACROMED CORPORATION) 17. August 1994 (1994-08-17) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 3-7 Spalte 4, Zeile 23 - Zeile 47 -----	1-5,8, 13,14

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 2005/000373

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5824094	A	20-10-1998	US 6139579 A	31-10-2000
			AU 730836 B2	15-03-2001
			AU 1095299 A	10-05-1999
			AU 1371099 A	24-05-1999
			CA 2306775 A1	29-04-1999
			DE 69820467 D1	22-01-2004
			DE 69820467 T2	28-10-2004
			EP 1023011 A1	02-08-2000
			JP 2001520079 T	30-10-2001
			WO 9920209 A1	29-04-1999
			WO 9922675 A1	14-05-1999
			US 2003100951 A1	29-05-2003
			US 2002022888 A1	21-02-2002
			AU 753752 B2	24-10-2002
			CA 2306647 A1	14-05-1999
			EP 1032331 A1	06-09-2000
			JP 2001521780 T	13-11-2001
			US 6348071 B1	19-02-2002
US 2003009224	A1	09-01-2003	EP 1401360 A1	31-03-2004
			WO 03003952 A1	16-01-2003
			US 2003208271 A1	06-11-2003
US 2003199982	A1	23-10-2003	US 6749635 B1	15-06-2004
			AU 754516 B2	21-11-2002
			AU 5705799 A	27-03-2000
			CA 2342633 A1	16-03-2000
			EP 1109516 A1	27-06-2001
			JP 2002524141 T	06-08-2002
			WO 0013619 A1	16-03-2000
FR 2787019	A	16-06-2000	FR 2787019 A1	16-06-2000
			AU 765094 B2	11-09-2003
			AU 1568700 A	03-07-2000
			CA 2354165 A1	22-06-2000
			DE 1137377 T1	04-07-2002
			EP 1137377 A1	04-10-2001
			ES 2164627 T1	01-03-2002
			WO 0035387 A1	22-06-2000
			FR 2787021 A1	16-06-2000
			JP 2002532144 T	02-10-2002
			US 6579320 B1	17-06-2003
			ZA 200104847 A	20-12-2001
EP 0610837	A	17-08-1994	AT 205069 T	15-09-2001
			AU 663638 B2	12-10-1995
			AU 5500294 A	18-08-1994
			DE 69428143 D1	11-10-2001
			DE 69428143 T2	29-05-2002
			EP 0610837 A1	17-08-1994
			ES 2161725 T3	16-12-2001
			JP 2838030 B2	16-12-1998
			JP 6285099 A	11-10-1994
			US 5534030 A	09-07-1996